

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No.: 40296-0012

Applicant: Myeong Ju KWON

Confirmation No.: 8082

Appl. No.: 10/608,425

Examiner: Unassigned

Filing Date: June 30, 2003

Art Unit: 2838

Title: PUMPING VOLTAGE GENERATOR

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed. In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

**Korean Patent Application No. 10-2002-0074650 filed November 28, 2002**

Respectfully submitted,

Date: 11/24/03

By Johnny A. Kumar

Johnny A. Kumar

HELLER EHRMAN WHITE &  
MCAULIFFE  
1666 K Street, N.W., Suite 300  
Washington, DC 20006  
Telephone: (202) 912-2000  
Facsimile: (202) 912-2020

Attorney for Applicant  
Registration No. 34,649  
Customer No. 26633



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0074650  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 28일  
Date of Application NOV 28, 2002

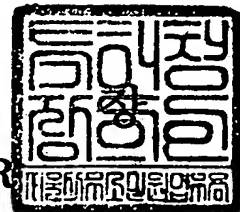
출원인 : 주식회사 하이닉스반도체  
Applicant(s) Hynix Semiconductor Inc.



2003 년 05 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2002.11.28
【국제특허분류】	H01L
【발명의 명칭】	펌핑전압 발생장치
【발명의 영문명칭】	VPP generator
【출원인】	
【명칭】	주식회사 하이닉스반도체
【출원인코드】	1-1998-004569-8
【대리인】	
【성명】	이후동
【대리인코드】	9-1998-000649-0
【포괄위임등록번호】	1999-058167-2
【대리인】	
【성명】	이정훈
【대리인코드】	9-1998-000350-5
【포괄위임등록번호】	1999-054155-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권명주
【성명의 영문표기】	KWON, Myeong Ju
【주민등록번호】	770912-2066627
【우편번호】	137-074
【주소】	서울특별시 서초구 서초4동 금호아파트 가-1107
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이후동 (인) 대리인 이정훈 (인)

1020020074650

출력 일자: 2003/5/22

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 7 항 333,000 원

【합계】 362,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 전압변화에 따른 효율적인 펌핑전압( $V_{pp}$ )을 발생시키는 펌핑전압 발생장치로서, 복수개의 펌핑전압 레벨을 감지하여, 각각의 레벨별 감지결과에 따른 복수개의 인에이블신호를 출력하는 디텍터와, 디텍터로부터 출력된 인에이블신호에 의해 펌핑전압의 발진 주기를 결정하는 신호를 출력하는 주기결정부와, 주기결정부로부터 출력된 발진 주기 결정신호를 이용하여 펌핑전압을 만드는 펌핑주기를 결정하는 신호를 출력하는 오실레이터와, 펌핑주기를 결정하는 신호에 의해 펌핑을 제어하는 신호를 출력하는 제어구동부와, 제어구동부로부터 출력된 펌핑제어신호 의해 전압을 펌핑하는 펌핑부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 5

【명세서】

【발명의 명칭】

펌핑전압 발생장치{VPP generator}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 펌핑전압 발생장치의 구성도.

도 2는 도 1의 디텍터(1)의 구체적인 내부 회로도.

도 3은 도 1의 오실레이터(2)의 구체적인 내부 회로도.

도 4는 종래의 펌핑전압 발생장치의 동작 그래프.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 펌핑전압 발생장치의 구성도.

도 6은 도 5의 디텍터(10)의 내부 회로도.

도 7은 도 5의 주기결정부(11)의 내부 회로도.

도 8a는 도 5의 오실레이터(12)의 내부 회로도.

도 8b는 도 8a의 인버터의 구체적인 내부 회로도.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 펌핑전압 발생장치의 동작 그래프 및 타이밍도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 펌핑전압 발생장치에 관한 것으로서, 두 개의 디텍션 레벨을 가지고 펌핑전압(Vpp)의 소모량을 알아내어 적절한 펌핑을 하도록 함으로써 전력소모를 줄이는 펌핑전압 발생장치에 관한 것이다.

- <12> 일반적으로 DRAM에서는 워드라인에서의 엔모스 트랜지스터의 문턱전압이 떨어지는 것을 방지하기 위해 메모리 셀 어레이의 전압보다 높은 고전압(VPP)을 사용한다. 특히, 저전압 DRAM은 속도 및 특성을 고려하여 고전압을 필요로 하는 경우가 많아져 높은 고전압(VPP)을 만들기 위한 회로의 설계가 필요하게 되었다.
- <13> 도 1은 종래의 펌핑전압 발생장치의 구성도로서, 종래의 펌핑전압 발생장치는 디텍터(detector)(1), 오실레이터(oscillator)(2), 제어구동부(3), 펌핑부(4)로 구성되며, 펌핑부(4)를 통해 출력되는 펌핑전압(Vpp)이 다시 디텍터(1)의 입력이 되는 피드백 구조를 가진다.
- <14> 디텍터(1)는 펌핑부(4)를 통해 출력되는 펌핑전압(Vpp)의 전위를 감지하여, 그 감지결과에 따라 펌핑발진 인에이블신호(Vpp\_en)를 출력한다.
- <15> 디텍터(1)를 더욱 상세히 설명하기 위해 도 2를 참조하면, 디텍터(1)는 저항(R1, R2, R3, R4) 및 차동증폭기(5)를 구비하여, 펌핑전압(Vpp)이 펌핑전압(Vpp) 타겟레벨(Target level)인지 감지한다. 저항(R1, R2, R3, R4)은 펌핑전압(Vpp)과 접지전압(Vss) 사이에 직렬로 연결되어 전압을 분배하여 출력한다.
- <16> 차동증폭기(5)는 피모스 트랜지스터(P1, P2), 엔모스 트랜지스터(N1, N2, N3) 및 인버터(I1)를 구비하며, 피모스 트랜지스터(P1, P2)가 커런트미러를 구성하고, 엔모스 트랜지스터(N1, N2)에 의해 상술한 저항(R1, R2, R3, R4)에 의해 분배되어 출력된 신호와 (vrc)의 비교값을 증폭하여 출력한다. 이렇게 출력된 신호는 인버터(I1)를 통해 반전되어 출력된다.



- <17> 오실레이터(2)는 디텍터(1)의 출력단에 연결되어 디텍터(1)로부터 출력된 펌핑발진인에이블신호(Vpp\_en)의 활성화여부에 따라 펌핑제어를 위한 펄스신호를 주기적으로 출력한다.
- <18> 오실레이터(2)는 도 3에서 도시한 바와 같이 낸드 게이트(ND1), 인버터(12 내지 I5)를 직렬로 연결하고, 맨 마지막에 연결된 인버터(I5)의 출력이 낸드게이트(ND1)의 입력이 되는 피드백 구조를 가진다.
- <19> 제어구동부(3)는 오실레이터(2)의 출력단자와 연결되고, 오실레이터(2)로부터 출력된 발진 주기에 따라 구동제어신호를 출력하고, 펌핑부(4)는 제어구동부(3)의 출력단자에 연결되어 제어구동부(3)로부터 출력된 제어신호의 활성화여부에 따라 차지 펌핑을 하여 펌핑전압(Vpp)을 출력한다.
- <20> 이러한 종래의 펌핑전압 발생장치는 펌핑전압의 소모량이 많고 적음에 상관없이 일정한 발진주기를 가지고 차지펌핑(charge pumping)을 하여 펌핑전압을 만들었다.
- <21> 도 4에서 도시한 바와같이, 펌핑전압(Vpp)은 펌핑전압(Vpp) 타겟레벨(target level)을 기준으로 싸인곡선을 그리고 있다. t1 지점은 디텍터(1)가 타겟레벨을 감지한 시점이고, t1에서 t2까지의 시간은 레벨을 감지하고 나서 반응타임(response time)이며, t2 지점은 디텍터(1)가 타겟레벨 보다 펌핑전압(Vpp)가 떨어졌음을 감지하고 차지 펌핑(pumping)을 시작하는 시점이다.
- <22> t2 지점부터 펌핑을 시작하여, t3 지점에서 펌핑이 완료되고, t3에서 t4까지의 시간에는 펌핑전압(Vpp) 소모 또는 손실에 의해 펌핑전압(Vpp)이 드랍(drop)되고, VPP 타겟레벨(target level)을 감지하여 펌핑을 다시 준비한다.

<23> 이와같이, 종래의 펌핑주기는 일정하며, 펌핑주기의 폭은 펌핑전압( $V_{pp}$ )을 가장 많이 소모하는 경우에 대비하여 결정된다. 그러나, 펌핑전압( $V_{pp}$ )은 액티브, 리프레시 등 각각의 다양한 동작 때마다 그 소모량이 다르므로 그에 따른 펌핑주기도 다르게 적용되어야 효과적이다.

<24> 따라서, 종래에는 이러한 사항을 무시하고 무조건 가장 큰 펌핑전압( $V_{pp}$ ) 소모량에 맞추어 펌핑주기를 결정하여, 대부분의 동작에서는 펌핑전압( $V_{pp}$ ) 소모가 최대치에 미치지 못하는 경우가 많아, 기존의 펌핑주기에 따라 펌핑을 하게되면, 대부분의 동작에서 필요치 않은 과도한 펌핑동작으로 인해 불필요한 전력소모가 발생한다. 또한, 과도한 펌핑동작으로 인해 펌핑전압( $V_{pp}$ )의 변화폭이 커져서 노이즈가 발생된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 두 개의 감지레벨을 두어 수시로 변하는 펌핑전압( $V_{pp}$ )의 소모량을 용이하게 파악함으로써, 펌핑전압( $V_{pp}$ ) 소모량에 맞는 적정 펌핑전압( $V_{pp}$ )을 생성하여 전력소모를 줄이고 노이즈를 방지하는 데 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<26> 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명은 복수개의 펌핑전압 레벨을 감지하여, 각각의 레벨별 감지결과에 따른 복수개의 인에이블신호를 출력하는 디텍터와, 디텍터로부터 출력된 인에이블신호에 의해 펌핑전압의 발진 주기를 결정하는 신호를 출력하는 주기결정부와, 주기결정부로부터 출력된 발진주기 결정신호를 이용하여 펌핑전압을 만드는 펌핑 주기를 결정하는 신호를 출력하는 오실레이터와, 펌핑주기를 결정하는 신호에 의해 펌핑

을 제어하는 신호를 출력하는 제어구동부와, 제어구동부로부터 출력된 펌핑제어신호의 해 전압을 펌핑하는 펌핑부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 상술한 목적 및 기타의 목적과 본 발명의 특징 및 이점은 첨부도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통해 보다 분명해 질 것이다.

<28> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

<29> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 펌핑전압 발생장치의 구성도로서, 펌핑전압 발생장치는 디텍터(10), 주기결정부(11), 오실레이터(12), 제어구동부(13), 펌핑부(14)를 구비하며, 펌핑부(14)를 통해 출력되는 펌핑전압( $V_{pp}$ )이 다시 디텍터(10)의 입력이 되는 피드백 구조를 가진다.

<30> 디텍터(10)는 펌핑부(14)를 통해 출력되는 펌핑전압( $V_{pp}$ )의 전위를 레벨별로 감지하여, 각 레벨에 따른 디텍션 인에이블신호(det1\_en, det2\_en)를 출력한다. 즉, 두 개의 디텍션 레벨을 가지고 있어, 펌핑전압( $V_{pp}$ )의 전위가 프리디텍션레벨(det1) 상태인지, 펌핑전압 타겟레벨(det2) 상태인지 여부를 감지하여, 프리디텍션레벨(det1)인 경우에는 프리디텍션레벨 인에이블신호(det1-en)를 출력하고, 펌핑전압 타겟레벨(det2)인 경우에는 펌핑전압 타겟레벨 인에이블신호(det2\_en)를 출력한다.

<31> 디텍터(10)를 상세히 설명하기 위해 도 6을 참조하면, 전원전압( $V_{dd}$ )과 접지전압( $V_{ss}$ ) 사이에 직렬로 연결된 4개의 저항( $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$ )을 중심으로 종래의 디텍터(1)의 차동증폭부(15, 16)를 이중으로 구비하여, 각각의 차동증폭부(15, 16)로부터 각각의 디텍션 인에이블신호(det1\_en, det2\_en)를 출력한다.

- <32> 차동증폭부(15)는 피모스 트랜지스터(P3, P4)를 구비하는 커런트 미러와 입력되는 전압을 비교 증폭하는 엔모스 트랜지스터(N4, N5), 인에이블 신호에 의해 구동되는 엔모스 트랜지스터(N6)를 구비하여, 프리디텍션레벨 인에이블신호(det1\_en)를 출력한다.
- <33> 또한, 피모스 트랜지스터(P5, P6)를 구비하는 커런트 미러, 입력되는 각각의 두 전압을 비교 증폭하는 엔모스 트랜지스터(N7, N8), 인에이블 신호에 의해 구동되는 엔모스 트랜지스터(N9)를 구비하여 펌핑전압 타겟 레벨 인에이블신호(det2\_en)를 출력한다.
- <34> 저항(R5, R6, R7, R8)에 의해 전압이 분배되어 출력되고, 저항(R5) 및 저항(R6)의 공통점에서 출력되는 전압에 의해 차동증폭부(15)의 엔모스 트랜지스터(N5)가 동작하고, 저항(R6) 및 저항(R7)의 공통점으로 분배되어 출력되는 전압에 의해 차동증폭부(16)의 엔모스 트랜지스터(N7)가 구동된다.
- <35> 주기결정부(11)는 디텍터(10)의 출력단자에 연결되어, 디텍터(10)로부터 두 개의 디텍션 인에이블신호(det1\_en, det2\_en)를 수신하여, 펌핑전압(Vpp) 소모량에 따른 발진 주기를 결정하는 신호를 출력한다.
- <36> 주기결정부(11)를 구체적으로 설명하기 위해 도 7을 참조하면, 주기결정부(11)는 펄스생성부(70)와 발진주기 발생부(71)로 구분된다.
- <37> 펄스생성부(70)는 복수개의 인버터(I8 내지 I15) 및 낸드게이트(ND2)를 구비하여, 디텍션(10)으로부터 수신한 프리디텍션레벨 인에이블신호(det1\_en)를 이용하여 일정 폭을 갖는 펄스(A)를 출력한다.
- <38> 발진주기 발생부(71)는 복수개의 인버터(I16 내지 I23), 복수개의 엔모스 트랜지스터(N10 내지 N13) 및 낸드게이트(ND3)를 구비하여, 상술한 펄스(A) 폭 동안의 프리디텍

선레벨(det1)과 펌핑전압 타겟레벨(det2)의 펌핑전압(Vpp) 전위를 감지하여 발진주기결정신호(osc\_sel)를 출력한다.

<39> 즉, 상승한 펄스(A) 구간동안의 프리디텍션레벨 인에이블신호(det1\_en) 및 펌핑전압 타겟레벨 인에이블신호(det2\_en)가 하이상태인지 로우상태인지를 이용하여 펌핑전압(Vpp)의 소모 정도를 판별하여, 펌핑전압(Vpp)의 소모정도에 따라 발진주기를 결정하는 신호(osc\_sel)를 출력한다.

<40> 여기서, 프리디텍션레벨 인에이블신호(det1\_en)가 인에이블된 후, 기준시간 이전에 그 다음 레벨인 펌핑전압 타겟레벨 인에이블신호(det2\_en)가 활성화되면, 펌핑전압(Vpp)이 빠르게 소모된 것으로 판별되어, 로우(low)상태의 발진주기결정신호(osc\_sel)가 출력된다.

<41> 한편, 프리디텍션레벨 인에이블신호(det1\_en)가 인에이블된 후, 기준시간 이후에 그 다음 레벨인 펌핑전압 타겟레벨 인에이블신호(det2\_en)가 활성화되면, 펌핑전압(Vpp)이 느리게 소모된 것으로 판별되어, 하이(high)상태의 발진주기결정신호(osc\_sel)가 출력된다.

<42> 즉, 프리디텍션레벨(det1)을 감지하고, 펌핑전압 타겟레벨(det2)를 감지하기까지 걸린시간이 짧을수록 펌핑전압(Vpp)이 빠르게 많이 소모되는 것이고, 프리디텍션레벨(det1)을 감지하고, 펌핑전압 타겟레벨(det2)를 감지하기까지 걸린 시간이 길수록 펌핑전압(Vpp)이 천천히 조금씩 소모되는 것이다.

<43> 즉, 프리디텍션레벨(det1)과 펌핑전압 타겟레벨(det2) 사이의 기울기가 가파르면 펌핑전압이 빠르게 소모되는 것으로 판단하여, 빠른 차지펌핑을 위한 빠른 발진주기를

만드는 하이상태의 주기결정신호(osc\_sel)를 출력한다. 반면, 프리디텍션레벨과 펌핑전압 타겟 레벨 사이의 기울기가 완만하면, 펌핑전압이 느리게 소모되는 것으로 판단하여, 느린 차지펌핑을 위한 느린 발진주기를 만드는 로우상태의 주기결정신호(osc\_sel)를 출력한다. 이와같이, 주기결정부(11)는 두 개의 디텍션 레벨 사이의 시간을 체크하여 발진주기를 결정하는 신호(osc\_sel)를 출력한다.

<44> 오실레이터(12)는 주기결정부(11)의 출력단에 연결되며, 주기결정부(11)로부터 출력되는 발진주기결정신호(osc\_sel)가 로우상태이면 펌핑전압(Vpp) 소모가 크므로 고주파 오실레이터를 인에이블시키고, 발진주기결정신호(osc\_sel)가 하이상태이면 펌핑전압(Vpp) 소모가 적으므로 저주파 오실레이터를 인에이블시킨다.

<45> 오실레이터(12)를 더욱 상세히 설명하고자 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 도 8a는 오실레이터(12)의 구체적인 내부회로도이고, 도 8b는 도 8a에 도시한 인버터(I5 내지 I8)의 구체적인 내부회로도이다.

<46> 도 8a에 도시한 바와 같이, 오실레이터(12)는 낸드게이트(ND4)와 복수개의 인버터(I24 내지 I27)를 직렬로 연결하여 구성한다. 낸드게이트(ND4)는 디텍터(10)로부터 출력되는 펌핑전압 타겟레벨 인에이블신호(det2\_en)와 인버터(I27)로부터 출력되는 신호를 두 입력으로 하여 논리연산을 수행하여 그 논리연산 결과를 인버터(I5)로 출력한다.

<47> 낸드게이트(ND4)의 출력단자에 연결되어 직렬로 나란히 연결된 인버터(I24 내지 I27)는 주기결정부(11)로부터 출력된 발진주기결정신호(osc\_sel)를 입력으로 한다. 각각의 인버터(I24 내지 I27)를 구체적으로 설명하기 위해 도 8b를 참조하면, 인버터(I24 내지 I27)는 낸드게이트(ND5, ND6), 인버터(I28 내지 I32), 노아게이트(NOR1, NOR2), 트랜

지스터(P7, P8, N14)를 구비하여, 앞선 인버터의 출력과 발진주기결정신호(osc\_sel)에 따라 발진주기 출력이 결정된다.

<48> 여기서, 피모스 트랜지스터(P7, P8)는 발진주기결정신호(osc\_sel)에 의해 제어되어 동작하며, 발진주기결정신호(osc\_sel)에 따라 발진주기가 변경된다.

<49> 피모스 트랜지스터(P7, P8)는 항상 켜져 있다가 펌핑전압 소모량이 적어져서 발진주기결정신호(osc\_sel)가 하이상태이면 한쪽 트랜지스터가 턴오프되어 발진주기가 커지게 되므로 펌핑전압 소모가 적은 경우 천천히 펌핑할 수 있게 된다.

<50> 또한, 프리디텍션레벨 인에이블신호(det1\_en)가 로우상태로 입력되면 발진주기결정신호(osc\_sel)는 무조건 하이상태가 되어 한쪽의 피모스 트랜지스터를 턴오프시켜 사용하지 않는 피모스 트랜지스터로 전류가 흐르는 것을 방지한다.

<51> 제어구동부(13)는 오실레이터(12)의 출력단자와 연결되고, 오실레이터(12)로부터 출력된 발진 주기에 따라 구동제어신호를 출력하고, 펌핑부(14)는 제어구동부(13)의 출력단자에 연결되어 제어구동부(13)로부터 출력된 제어신호의 활성화여부에 따라 차지 펌핑을 하여 펌핑전압(Vpp)을 출력한다.

<52> 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 펌핑전압 발생장치의 동작 그래프 및 타이밍도로써, 펌핑전압(VPP)곡선이 프리디텍션레벨(Pre-detection level)인 det1 지점과 펌핑전압(Vpp) 타겟레벨(Target level)인 det2를 기본으로 싸인곡선을 그린다.

<53> 이렇게 감지레벨을 두 개로 구분하여, 프리디텍션레벨(det1)과 펌핑전압타겟레벨(det2)을 두어, 프리디텍션레벨(det1)을 감지하고 펌핑전압타겟레벨(det2)을 감지하기까지 걸리는 시간(t\_det)을 체크한다.

<54> 즉, 도 9의 타이밍도에서 도시한 바와 같이, 프리디텍션레벨(det1)을 감지하여 프리디텍션레벨 인에이블신호(det1\_en)를 활성화시키고, 펌핑전압타겟레벨(det2)을 감지하여 펌핑전압타겟레벨 인에이블신호(det2\_en)를 활성화시킨다. 이때, 프리디텍션레벨 인에이블신호(det1\_en)가 활성화되고 펌핑전압타겟레벨 인에이블신호(det2\_en)가 활성화되는 시간을 체크한다.

<55> 여기서, 프리디텍션레벨(det1)에서 펌핑전압타겟레벨(det2)로 떨어지는 펌핑전압(Vpp) 곡선의 기울기가 급격하면 펌핑전압(Vpp)의 소모가 크다고 판단되어, 빠른 펌핑주기를 출력하여 빠른 차지펌핑을 하도록 한다.

<56> 한편, 프리디텍션레벨(det1)에서 펌핑전압타겟레벨(det2)로 떨어지는 펌핑전압(Vpp) 곡선의 기울기가 완만하면 펌핑전압(Vpp)의 소모가 작다고 판단되어, 느린 펌핑주기를 출력하여 느린 차지펌핑을 하도록 한다.

<57> 이와같이, 본 발명은 펌핑전압(Vpp)의 소모량을 감지하여, 그에 따른 펌핑주기를 출력함으로써, 펌핑전압(Vpp)의 소모량에 따른 적절한 펌핑을 하도록 하여 불필요한 전력소모를 줄인다.

#### 【발명의 효과】

<58> 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 두 개의 레벨로 나누어 펌핑전압의 전위를 감지하여, 펌핑전압 소모량에 따른 적합한 펌핑을 하도록 하여 불필요한 전력소모를 방지하고, 불필요한 펌핑을 제어하여 노이즈를 방지하는 효과가 있다.



<59> 아울러 본 발명의 바람직한 실시예는 예시의 목적을 위한 것으로, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상과 범위를 통해 다양한 수정, 변경, 대체 및 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정 변경 등은 이하의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

복수개의 펌핑전압 레벨을 감지하여, 각각의 레벨별 감지결과에 따른 복수개의 인에이블신호를 출력하는 디텍터;

상기 디텍터로부터 출력된 인에이블신호에 의해 펌핑전압의 발진 주기를 결정하는 신호를 출력하는 주기결정부;

상기 주기결정부로부터 출력된 발진주기 결정신호를 이용하여 펌핑전압을 만드는 펌핑주기를 결정하는 신호를 출력하는 오실레이터;

상기 펌핑주기를 결정하는 신호에 의해 펌핑을 제어하는 신호를 출력하는 제어구동부; 및

상기 제어구동부로부터 출력된 펌핑제어신호 의해 전압을 펌핑하는 펌핑부를 포함하는 펌핑전압 발생장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 디텍터는

복수개의 저항을 직렬로 연결하여 전압을 분배하는 전압분배부; 및

상기 전압분배부에 출력된 전압과 기준전압을 비교하고 증폭하여 상기 복수개의 인에이블신호를 출력하는 차동증폭부를 구비하는 것을 특징으로 하는 펌핑전압 발생장치.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 주기결정부는

상기 복수개의 인에이블 신호 중 하나를 입력으로 하여 소정의 펄스를 생성하여 출력하는 펄스생성부; 및

상기 소정의 펄스와 상기 복수개의 인에이블신호를 이용하여 발진주기를 결정하는 신호를 출력하는 발진주기 결정신호 출력부를 구비하는 것을 특징으로 하는 펌핑전압 발생장치.

**【청구항 4】**

제 3 항에 있어서, 상기 펄스생성부는

직렬로 연결되어 상기 복수개의 인에이블 신호 중 하나의 인에이블 신호를 지연시키는 복수개의 반전수단; 및

상기 반전수단의 출력을 입력으로 하여 논리연산을 수행하여 출력하는 논리수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 펌핑전압 발생장치.

**【청구항 5】**

제 3 항에 있어서, 상기 발진주기 결정신호 출력부는

복수개의 반전수단과 트랜지스터수단을 구비하여, 상기 펄스와 제 1 인에이블신호를 이용하여 출력하는 제 1 인에이블 입력수단;

복수개의 반전수단과 트랜지스터수단을 구비하여, 상기 펄스와 제 2 인에이블신호를 이용하여 제 2 인에이블 입력수단; 및

상기 제 1 인에이블 입력수단 및 제 2 입력수단으로부터 출력되는 신호와 상기 제 1 인에이블신호를 입력으로 하여 논리연산을 수행하는 논리수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 펌핑전압 발생장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 오실레이터는

직렬로 연결된 복수개의 반전수단; 및

상기 반전수단으로부터 출력되는 신호와 상기 인에이블 신호를 입력으로 하여 논리 연산을 수행하는 논리연산수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 펌핑전압 발생장치.

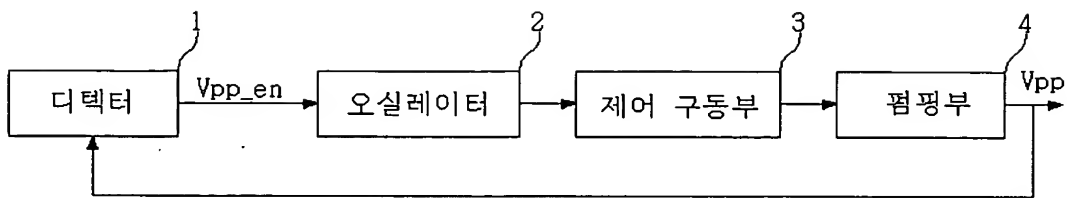
【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 반전수단은

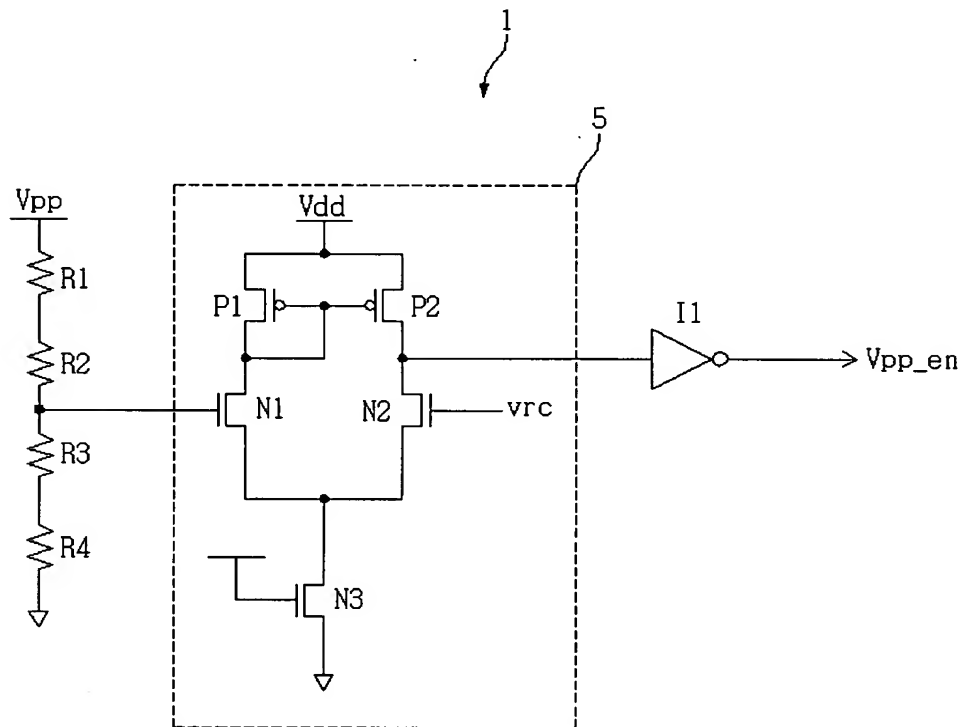
상기 발진주기 결정신호와 반전수단의 출력을 입력으로 하여 반전시키는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 펌핑전압 발생장치.

## 【도면】

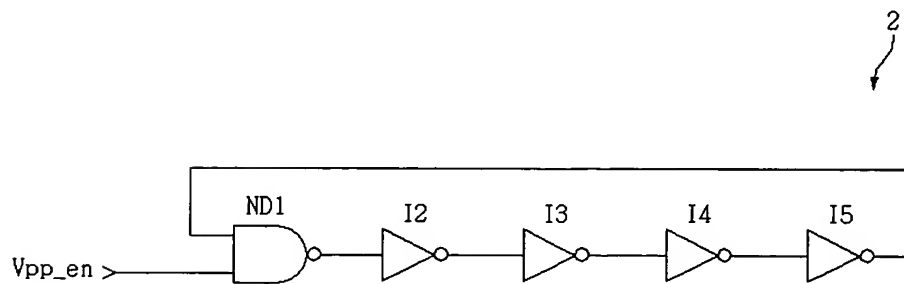
【도 1】



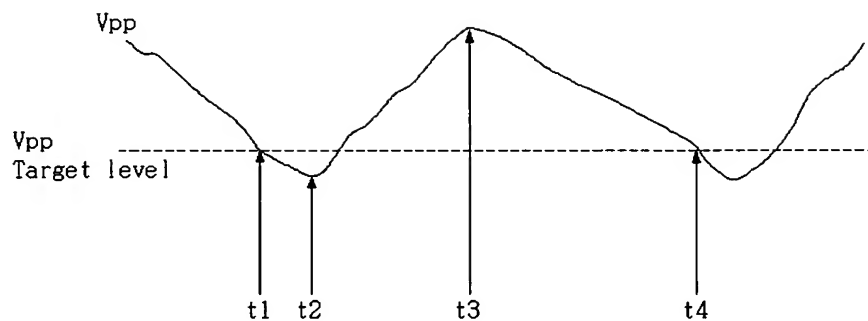
【도 2】



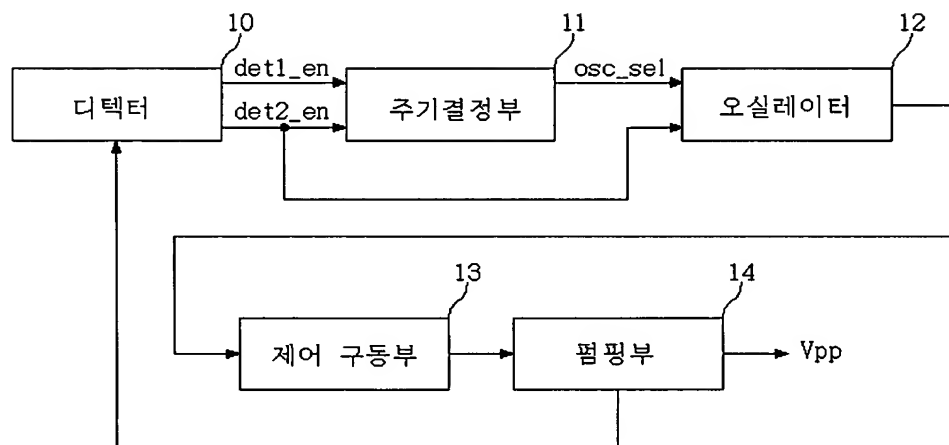
【도 3】



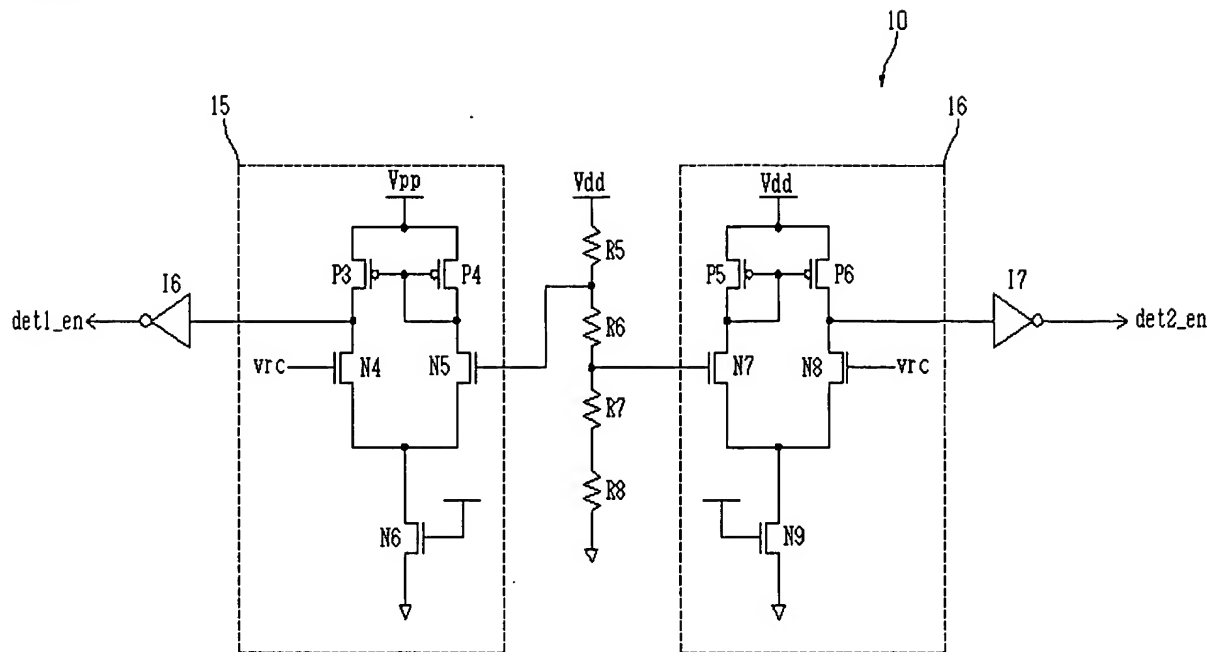
【도 4】



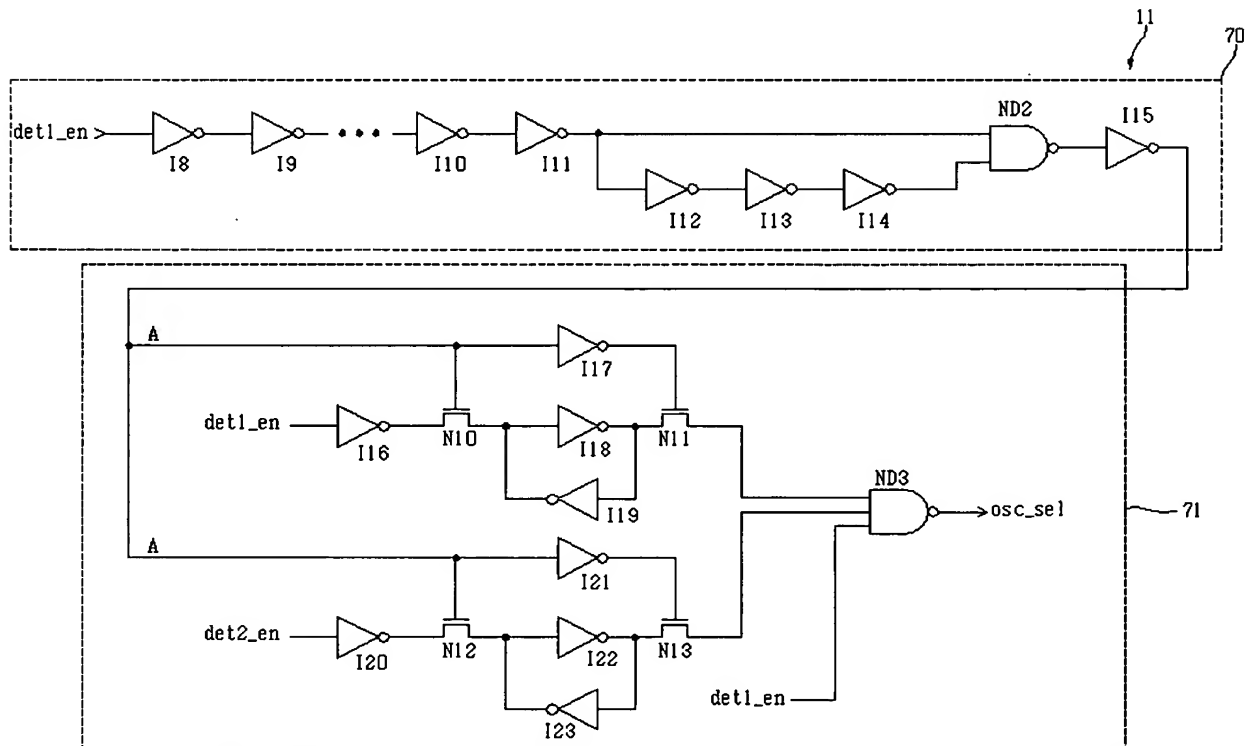
【도 5】



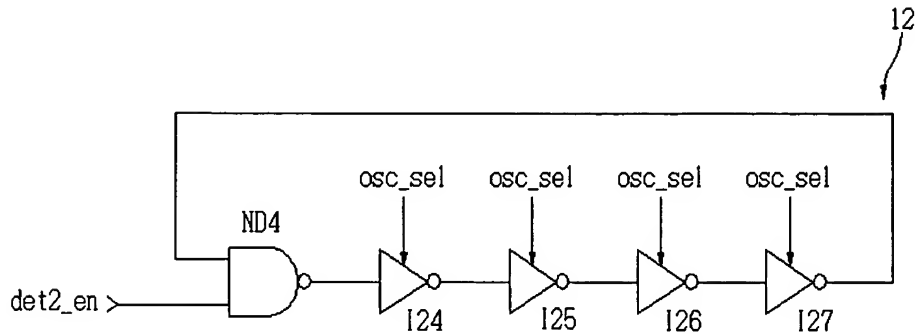
【도 6】



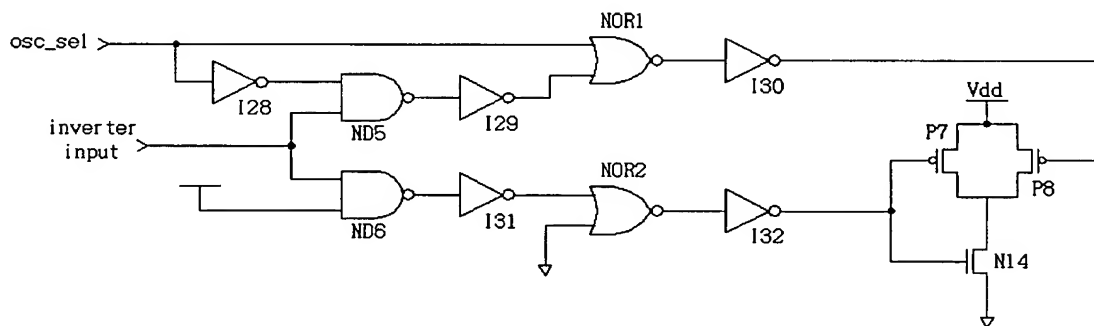
【도 7】



【도 8a】



【도 8b】



【도 9】

